
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

JIF 212 - Optik

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** (5) daripada **ENAM** (6) soalan yang disediakan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 20 markah.

1. (a) Terangkan tentang
 - (i) aberasi sfera,
 - (ii) cara mengurangkan koma,
 - (iii) punca kewujudan astigmatisma.

(6 markah)
- (b) Sebuah kamera yang tiada aberasi sfera dan koma tetapi mempunyai astigmatisma. Nyatakan cara bagi mengurangkan astigmatisma kamera ini.

(7 markah)
- (c) (i) Nyatakan perbezaan antara pengherotan bantal jarum dan pengherotan tong.

(ii) Nyatakan cara bagi mengurangkan aberasi di c(i).

(7 markah)
2. (a) Sebuah objek diletakkan 4cm dari tepi suatu sfera kaca. Sfera kaca ini diperbuat dari bahan indeks biasan 1.56 dan jejarinya ialah 4 cm. Hitung kedudukan imej terakhir.

(7 markah)
- (b) Dalam suatu ujikaji Young, dua celahan yang dipisahkan berjarak 0.18 mm terletak 80 cm dari sekeping tabir. Apabila suatu sinar monokromatik digunakan, galur gelap kelima didapati terletak 10.8 mm dari galur pusat. Dapatkan jarak gelombang bagi sinar tersebut.

(5 markah)

- (c) Sesaran melintang bagi suatu gelombang diberi oleh persamaan

$$y = 2 \cos (40x + 5t)$$

Hitung

- (i) arah gerakan
- (ii) halaju
- (iii) frekuensi
- (iv) kala
- (v) jarak gelombang

bagi gelombang ini.

(8 markah)

3. (a) Sebuah interferometer Michelson diselaraskan supaya pusat "bull's eye" adalah cerah dan bersepadanan dengan $m = 2562$. Diberikan $\lambda = 6328 \text{ \AA}$. Hitung

- (i) jarak berkesan antara dua cermin interferometer Michelson.
- (ii) kedudukan bagi galur cerah $m = 2557$.

(10 markah)

- (b) (i) Nyatakan satu kegunaan interferometer Fabry-Perot.
- (ii) Dalam interferometer Fabry-Perot, setengah bahagian celah yang di atas disinari oleh cahaya dari sumber raksa dan setengah bahagian celah di bawah disinari oleh cahaya putih melalui suatu etalon. Dalam julat jarak gelombang dari 4000 \AA ke 5000 \AA , 20 garis diperhatikan dalam spektrum selanjur. Hitungkan jarak pemisahan antara dua plat etalon itu.

(10 markah)

4. (a) Terangkan TIGA perbezaan penting antara belauan Fresnel dan belauan Fraunhofer.
- (4 markah)
- (b) (i) Terangkan bagaimana kedudukan minimum dan maksimum bagi belauan celah tunggal Fraunhofer didapati.
- (ii) Berikan syarat-syarat kedudukan minimum dan maksimum.
- (6 markah)
- (c) Suatu celah dengan lebar 0.3850 mm disinari cahaya dengan jarak gelombang 6564 Å yang insiden secara normal. Sebuah kanta dengan jarak fokus 50 cm diletakkan di belakang celah tersebut dan membentuk corak belauan di atas tabir. Hitung jarak dari minimum ke-3 ke minimum ke-5.
- (4 markah)
- (d) Lakarkan secara kualitatif corak keamatan yang dihasilkan oleh LIMA (5) celah yang diruangkan secara sama dengan $d/b = 4$.
Labelkan di atas paksi-x dengan nilai β dan γ yang sepadan.
- (6 markah)
5. (a) Sebuah parutan belauan, panjangnya 2.0 cm mempunyai 10^4 celah seragam dan disinari secara normal oleh cahaya yang mengandungi dua garisan yang dekat dengan jarak gelombang 5890.0 Å dan 5895.5 Å masing-masing.
- (i) Cari sudut maksimum tertib kedua bagi jarak gelombang 5890.0 Å
- (ii) Hitung kelebaran setengah sudut bagi maksimum tersebut.
- (iii) Cari pengasingan sudut antara maksimum tertib kedua bagi kedua-dua garisan tersebut.
- (10 markah)

- (b) (i) Terangkan bagaimana anda membentuk zon-zon setengah kala dan mengapa anda berbuat demikian.

- (ii) Terangkan bagaimana anda membentuk Lingkaran Cornu.

(10 markah)

6. Tuliskan nota-nota ringkas tentang;

- (a) Sebaran Normal [dengan persamaan]
- (b) Sebaran Janggal [dengan persamaan]
- (c) Penghasilan cahaya terkutub melalui pantulan
- (d) Dikroisma
- (e) Pembiasan Dubel.

(20 markah)